RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMAPCATO AMBIENTAL

PROYECTO;

Patio de contenedores “Parcela 139”

Nombre del proyecto: Patio de contenedores “Parcela 139”
Nombre o razón social: José Trinidad Higareda Santoscoy

Objetivos del Proyecto

Objetivo general:

Establecer un patio logístico para el almacenamiento y maniobra de contenedores intermodales, que incremente la eficiencia del transporte terrestre y reduzca tiempos de espera y costos operativos en la cadena logística regional.

Objetivos Específicos:

1. Nivelar y acondicionar 1.276 hectáreas de terreno para uso logístico.
2. Construir una superficie estabilizada apta para el tránsito constante de tractocamiones.
3. Habilitar infraestructura auxiliar que incluya caseta de control, zona de apilamiento, vialidades internas, iluminación LED, servicios sanitarios y señalización.
4. Operar de manera continua (24/7) bajo estrictas medidas de control de seguridad y protección ambiental.

Justificación

El proyecto responde al crecimiento del comercio terrestre intermodal y al aumento en el volumen de mercancías en contenedores, lo que genera una necesidad crítica de infraestructura de apoyo logístico. Se justifica técnicamente por:

1. **Demanda logística insatisfecha:** Existe un déficit de espacios adecuados y seguros para el resguardo de contenedores en la región de Manzanillo, lo que actualmente satura zonas urbanas.

2. **Ubicación estratégica:** El predio se localiza lateral al libramiento norte, con conectividad directa a rutas regionales y centros industriales, reduciendo costos de traslado y riesgos operativos.

3. **Reducción de impactos urbanos:** Al ordenar el uso del suelo logístico en un sitio apto, se alejan las operaciones pesadas de zonas habitacionales, disminuyendo la contaminación visual y los riesgos viales.

4. **Viabilidad ambiental:** El predio es apto para la actividad al no involucrar procesos industriales ni emisiones contaminantes significativas.

Inversión del proyecto

La inversión total estimada es de , desglosada según el siguiente cuadro:

CONCEPTO	INVERSIÓN [MXN $]
Estudios previos e ingeniería	
Estudios y trámites ambientales	
Gestión legal	
Preparación del sitio (desmonte, despalme y rescate de flora y fauna)	
Movimiento de tierras (corte de loma, nivelación y compactación)	
Plataforma estabilizada y zonas de maniobra	
Obras de drenaje pluvial (cunetas, zanjas de filtración y presa de gaviones)	
Infraestructura auxiliar (caseta, oficina, sanitarios, iluminación, señalización, cercado y control de accesos)	
Gestión ambiental	
TOTAL	

Nota: Los costos de operación y medidas de mitigación se establecerán una vez definidas las condicionantes y

Plazo de ejecución

- **Vida Útil:** Se estima un plazo mínimo de 25 años, con posibilidad de ampliarse según la demanda del mercado.

- **Etapa de construcción:** El plazo estimado para la preparación y habilitación operativa es de 7 meses.

Ubicación y superficie del predio

El proyecto se ubica en el municipio de Manzanillo Colima (figura 1) lateral al libramiento norte de la zona urbana, a una distancia aproximada de 300 metros del entronque de la carretera libre Colima y Manzanillo (figura 2).

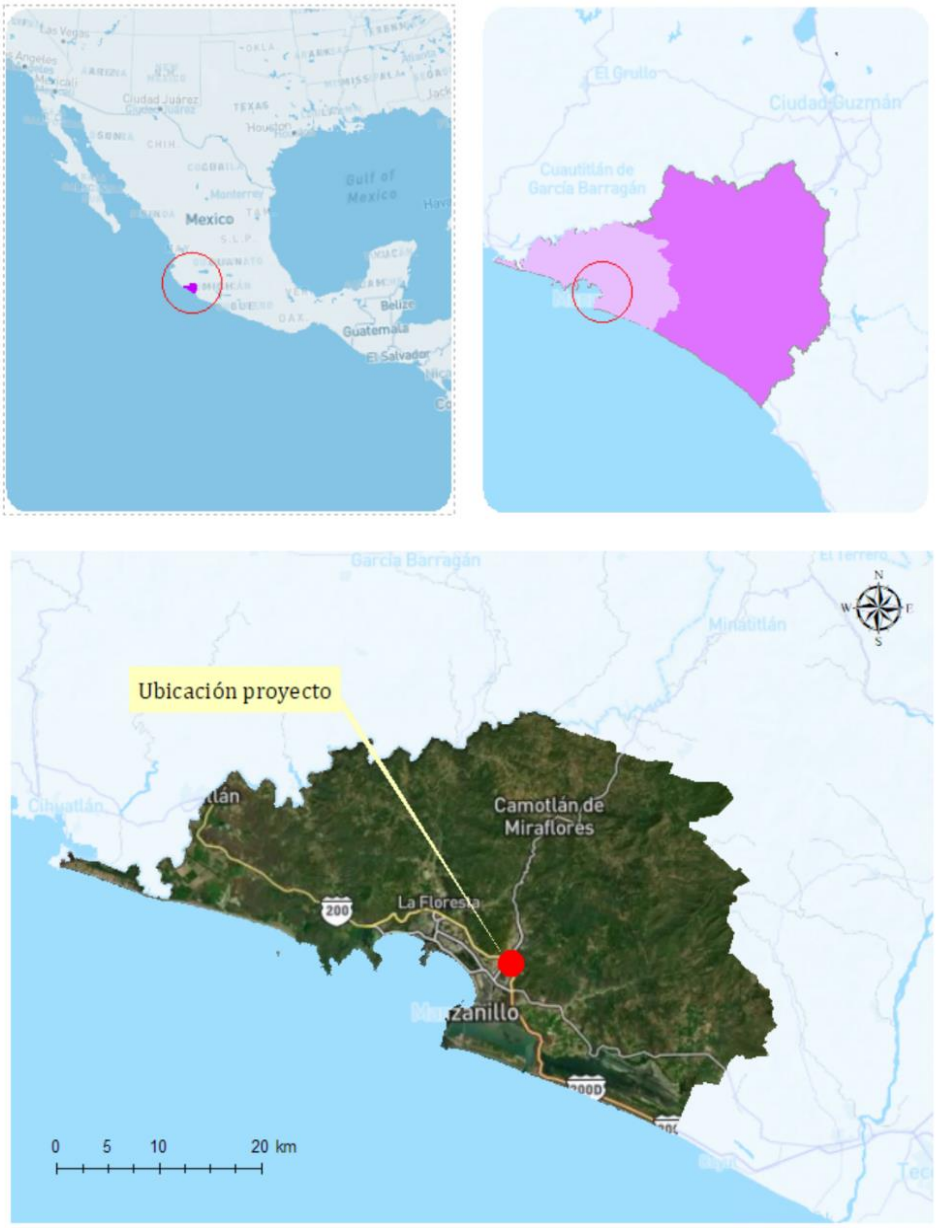

Figura 1. Croquis de localización general.



Figura 2. Ubicación del punto central del proyecto.

Las siguientes coordenadas corresponden al polígono de propiedad con una superficie de 2.244 hectáreas son:

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 del polígono de propiedad.

Vértice	*Coor. X*	*Coor, Y*
0	576827.415	2111221.47
1	576383.523	2111209.34
2	576355.732	2111240.28
3	576337.976	2111261.48
4	576777.622	2111268.75
5	576827.415	2111221.47

Dentro de la propiedad el polígono solicitado para CUSTF con una superficie de 0.715 hectáreas tiene las siguientes coordenadas:

Tabla 2. Coordenadas UTM del polígono solicitado para CUSTF.

vértice	***Coor. X***	***Coor. Y***
0	576606.294	2111265.92
1	576607.129	2111215.45
2	576400.82	2111209.81
3	576402.156	2111216.2
4	576432.583	2111230.22
5	576453.486	2111238.03
6	576470.287	2111241.21
7	576478.224	2111235.52
8	576483.383	2111230.22
9	576489.998	2111229.96
10	576506.138	2111244.91
11	576513.281	2111246.89
12	576515.398	2111255.1
13	576516.986	2111258.27
14	576517.377	2111264.45
15	576606.294	2111265.92

El predio cuenta con una superficie total de 2.244 ha, distribuida de la siguiente manera:

Descripción	***Superficie (ha)***
Polígono del Proyecto (Intervención)	1.276
- Superficie con cobertura forestal (CUSTF)	0.715
- Superficie no forestal (Previamente impactada)	0.561
Polígono de Conservación (No intervenida)	0.968
TOTAL DE LA PROPIEDAD	2.244

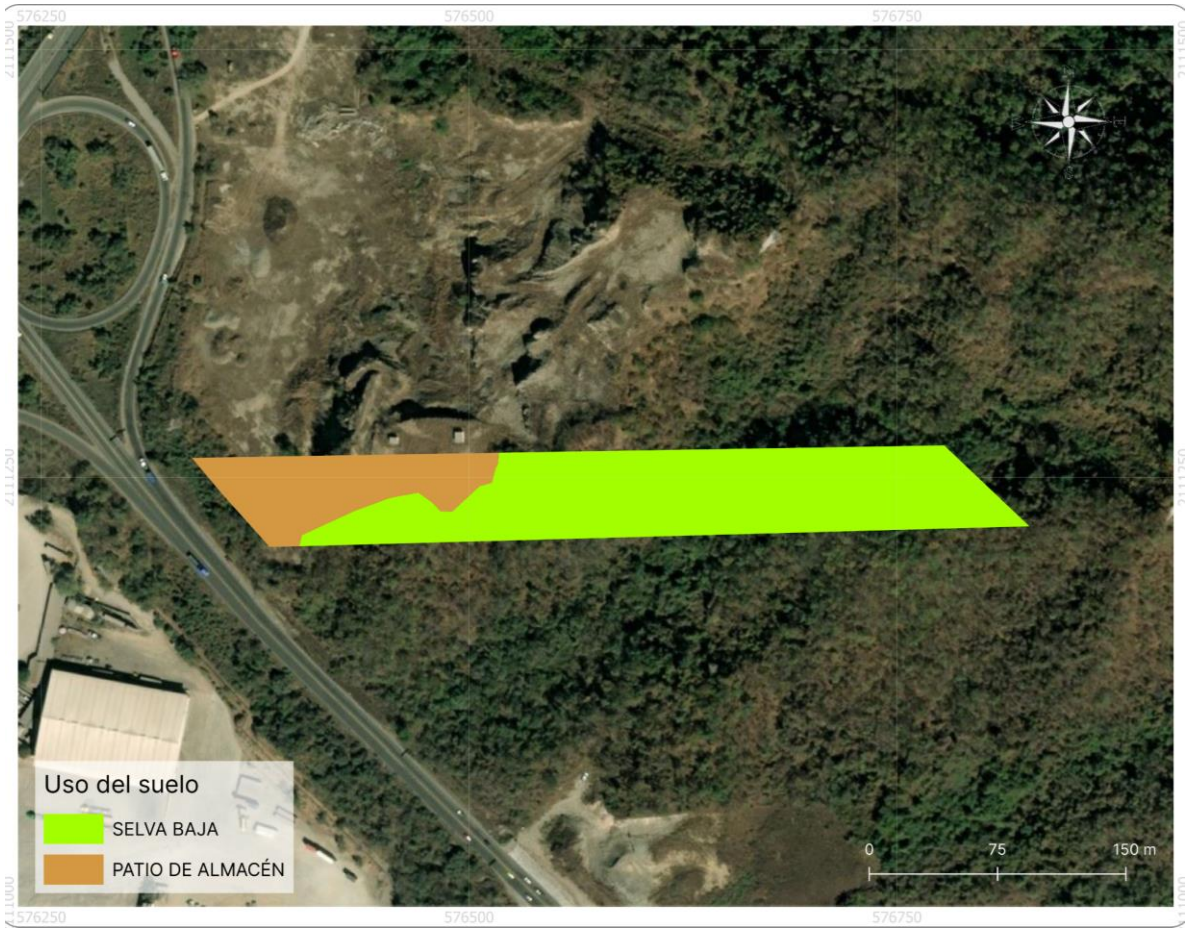

Figura 3. Ubicación del polígono de CUSTF y conservación.

Características de la Vegetación a Remover

La superficie solicitada para Cambio de Uso de Suelo (0.715 ha) presenta vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia. Este ecosistema se caracteriza por componentes arbóreos de baja altura (4 a 10 m) que pierden su follaje en la época seca. No se registraron especies con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del polígono.

Programa de Trabajo (Cronograma Anual)

FASE	DESCRIPCIÓN	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	Delimitación de polígono y limpieza superficial	X											
	Implementación de programa de rescate de fauna silvestre	X											
	Implementación de programa de rescate de flora silvestre	X											
	Desmonte y retiro de vegetación		X	X									
	Nivelación, compactación y trazo del área			X	X								
Construcción	Obra civil: plataforma, accesos y cercado					X	X						
	Colocación de contenedores e infraestructura						X	X					
	Sistemas eléctricos, drenaje pluvial y sanitario							X					
	Supervisión ambiental de obra y verificación	X	x	x	x	x	x	X					
Operación y mantenimiento	Inicio de operaciones y control de accesos								X	X	X	X	X

ANÁLISIS DE RIESGO A LOS SERVICIOS AMBIENTALES (ART. 93 LGDFS)

Con base en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el proyecto demuestra que la biodiversidad se mantendrá y que la erosión, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan en las áreas afectadas.

1. **Hidrología y Balance de Escurrimiento**

   El escurrimiento natural se determinó mediante el método indirecto de precipitación-escurrimiento. En la condición actual, el predio tiene un coeficiente de escurrimiento del 12%. El proyecto implementará un sistema de manejo pluvial que incluye cunetas, zanjas de filtración cada 20m y una **presa de gaviones de 9m de largo.**

   El diseño de ingeniería para el control de escurrimientos incluye, como obra principal de mitigación, la construcción de una fosa de sedimentación con una capacidad de 185 m^3. Esta infraestructura, junto con la presa de gaviones de 9 metros de largo y las zanjas de filtración cavadas cada 20 metros, asegura que la velocidad del flujo de agua se minimice y los sedimentos sean retenidos eficazmente antes de que el agua pluvial drene hacia las corrientes naturales fuera del predio.

Tabla 3. Estimación del escurrimiento en los tres escenarios.

PARAMETRO	***SIMBOLO***	***UNIDAD***	***ACTUAL***	***CUSTF***
Superficie	**A**	ha	0.715	0.715
Precipitación	**P**	Mm		
Valor K	**Kp**	Adimensional	0.22	0.28
Volumen de captación	**Vcp**	m3	12,061.6	12,061.6
Coef. Escurrimiento	**Ce**	Adimensional	0.12	0.18
Volumen de escurrimiento	**Ve**	m3	1,481.4	2,214.38
BALANCE		m3		**732.973**
		%		49%

Conclusión Hídrica:

El escenario sin proyecto estima un volumen de escurrimiento de 1,481.4 m3/año en la superficie actual de 0.715 ha requerida para CUSTF con un coeficiente de escurrimiento de 12 %.

El escenario con proyecto y sin medidas de mitigación estima un incremento en el coeficiente de escurrimiento a 18 % con lo que se espera un volumen de 2,214.38 m3/año.

El escenario con medidas de compensación (conservación de 0.96 ha) del área del proyecto, se mejoraría la cobertura y se implementa obras de conservación de agua (bordos a nivel) se estima una disminución anual escurrimiento anual de 272.95 m3/año, considerando la cobertura del suelo con la rehabilitación y obtener un coeficiente de escurrimiento de 8 % comparado con 12% en la condición actual.

El balance entre el proyecto actual y el escenario con medidas de mitigación arroja una disminución de 732.9 m3/año, volumen que se considera como meta para mitigar.

2. Balance de Erosión del Suelo

La estimación de la erosión en los diferentes escenarios es;

Estimación de la erosión actual

Se estima en el escenario actual (Sin proyecto), una erosión de 9.966 t/ha/año, y una erosión total anual en la superficie forestal de 6.91 ton/año.

Escenario con proyecto SIN medidas de mitigación

Con la implementación del proyecto y sin medidas de mitigación se esperaría un aumento en la erosión a 96.62 t/ha/año para un total de 69.08 t/año. Este valor se obtiene al cambiar el valor del factor de vegetación (0.10), los demás factores permanecen constantes en este escenario. Este escenario serio durante dos años máximo, una vez realizada la preparación y acondicionamiento de la plataforma la erosión e mantendría en niveles mínimos

Escenario con proyecto CON medidas de mitigación en área de compensación

Considerando las medidas de mitigación se tiene una disminución de la erosión en el área de compensación de -4.14 toneladas/año .

Tabla 4. Estimación de la erosión.

Parámetros	***Símbolo***	***Unidad***	***ACTUAL***	***CUSTF***
Precipitación	**P**	mm	942.31	942.31
Pendiente	**S**	%	30.00	30
Longitud de pendiente e	**λ**	m	30	30
Erosividad de la lluvia	**R**	Mj/ha mm/hr	6,888.66	6,888.66
Erodabilidad del suelo	**K**	ton.ha.hr/ (MJ.mm.ha)	0.020	0.020
Factor Longitud y pendiente	**LS**	Adimensional	7.01	7.01
Factor vegetación	**C**	Adimensional	0.01	0.1
Factor Practicas Conservación	**P**	Adimensional	1.0	1.0
EROSIÓN ESTIMADA	**E**	t/ha año	**9.66**	**96.62**
EROSION TOTAL	**Et**	toneladas	**6.91**	**69.08**
Balance				**+ 62.17**

Tabla 5. Estimación de erosión en área de compensación.

Parámetros	***Símbolo***	***Unidad***	***MEJORAMIENTO***
Superficie	**A**	ha	0.715
Precipitación	**P**	mm	942.31
Pendiente	**S**	%	30.00
Longitud de pendiente e	**λ**	m	30.00
Erosividad de la lluvia	**R**	Mj/ha mm/hr	5,512.82
Erodabilidad del suelo	**K**	ton.ha.hr/ (MJ.mm.ha)	0.02
Factor Longitud y pendiente	**LS**	Adimensinal	7.01
Factor vegetación	**C**	Adimensional	0.01
Factor Practicas Conservación	**P**	Adimensional	0.40
EROSIÓN ESTIMADA	**E**	t/ha año	**3.86**
EROSION TOTAL	**Et**	toneladas	**2.76**
Balance		-	(-) 4.14

El balance de erosión considerando el CUSTF es por tanto un aumento en 64.94 ton/año de manera que se consideran las siguientes medidas de mitigación para evitar que los mismos sean transportados a la parte baja:

Para evitar el impacto en las zonas adyacentes al proyecto se consideran además las siguientes medidas de control de sedimentos:

(i) La limitación temporal del periodo de exposición del suelo a un máximo de dos años

(ii) El rescate de aproximadamente el 50 % de la capa fértil durante el descapote evitando su pérdida definitiva

(iii) El manejo de aguas pluviales integrado al diseño del patio, la canalización de sedimentos a fosa de sedimentación y los retenedores temporales en las canaletas de conducción, que impiden el aporte de sedimentos a la parte baja de la cuenca

(iv) La delimitación estricta del área de avance, que restringe la afectación a la superficie estrictamente necesaria.

(v) Programa de rehabilitación del área de conservación

Con estas medidas, el aporte neto de sedimentos a las zonas adyacentes se controla, de modo que la afectación efectiva resulta sustancialmente menor que el máximo teórico estimado.

CONCLUSIÓN SUELO

Conforme a la estimación realizada con la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la erosión del suelo en condiciones actuales es de 9.66 t/ha/año. El valor de 96.62 t/ha/año corresponde al máximo teórico de un escenario de suelo desnudo y en ausencia de medidas, propio únicamente de la fase de preparación del sitio y conformación de la plataforma, cuya duración no excede de un año. Una vez conformada la plataforma del patio de contenedores, la superficie del polígono queda protegida y el desprendimiento y arrastre de partículas se mantiene en niveles mínimos, quedando el escurrimiento pluvial controlado por las obras de drenaje proyectadas.

Durante la intervención, el manejo de aguas pluviales con canalización de sedimentos a fosa de sedimentación y retenedores temporales, el rescate de aproximadamente el 50 % de la capa fértil del suelo durante el descapote, y la delimitación estricta del área de avance mantienen el suelo controlado y evitan el aporte de sedimentos a la parte baja de la cuenca, preservando la capacidad productiva del sitio y la estabilidad de las zonas aledañas.

Se concluye que, con la implementación de las medidas de control y conservación de suelo previstas, la erosión asociada a la remoción de la vegetación forestal se mantiene mitigada y controlada en el área del proyecto, atendiendo la condición prevista en el Artículo 93 de la LGDFS, cuyo fundamento se desarrolla de manera integral en la conclusión general del presente capítulo.

3. Captura de Carbono

La remoción de la vegetación forestal en la superficie solicitada (0.715 ha de Selva Baja Caducifolia) incide sobre el carbono almacenado en la biomasa del sitio. Conforme a la estimación realizada a partir de un volumen total de 67.4 m^3, el carbono contenido equivale a **119.7 toneladas de CO_2 equivalente**, distribuidas en 95.0 toneladas en la biomasa aérea y 24.7 toneladas en el suelo. Se trata de una cantidad acotada y localizada, correspondiente a una fracción mínima de la cobertura forestal del sistema ambiental.

La capacidad de almacenamiento de carbono se restituye a escala regional mediante la **aportación del equivalente al costo de restauración forestal**, destinada a programas de reforestación y restauración de mayor alcance que garantizan la recuperación de la cobertura vegetal y de su función de fijación de carbono dentro de la cuenca o región; y, en su caso, mediante la **adquisición de bonos de carbono** que compensan el equivalente removido.

Adicional una parte de la función de captura de carbono se recuperará con el programa de rehabilitación en el área de conservación y se considera que se puede aumentar en al menos 30 % del volumen actual de existencias en m^3 por lo que el impacto se reducirá en esa medida.

Tabla 6. Estimación de carbono almacenado en el área de CUSTF.

Estimación C02 equivalente	
Volumen total (m3 vta)	67.4
Peso estimado (Ton)	43.1
Carbono (ton)	25.9
C02 equivalente Parte Área (ton)	95
C02 equivalente en Suelo (Ton)	67.4
Total (Ton)	119.7
Parámetros para estimación	
Densidad de la Madera	0.64
Factor Biomasa Sub /Biomasa Aérea	0.26
Factor C02 Equivalente	3.67
Factor de Carbono / Biomasa	0.6

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se utilizó una matriz tipo Leopold modificada y la metodología de Conesa (1997) para ponderar la significancia de los impactos en tres etapas: Preparación, Construcción y Operación.

1. Resumen de la Valoración de Impactos

Se identificaron un total de 122 interacciones ambientales, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 7. No. de impactos por categoría de relevancia y tipo

Tipo	***Cantidad***	***%***
Adversos significativos (A)	53	43%
Adversos no significativos (aa)	37	30%
Subtotal	**90**	**74%**
Positivos significativos (B)	14	11%
Positivos no significativos (b)	18	15%
Subtotal	**32**	**26%**
Total	**122**	**100%**

Tabla 8. Resumen de la valoración de los impactos ambientales.

Calificación	***Cantidad***	***%***
Compatible	8.0	44%
Moderado	12.0	67%
Severo	4.0	22%
Crítico	0.0	0%
Total	24	100%

2. Análisis de Impactos Severos y su Mitigación

Tabla 9. Factores ambientales con impacto severo.

COMPONENTE	*ACTIVIDAD CAUSAL*	*DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO*
Suelo	Descapote y compactación	Afectación a la productividad natural y aumento del escurrimiento superficial.
Flora	Desmonte en área forestal	Eliminación de cobertura vegetal de Selva Baja Caducifolia (0.715 ha).

Medidas de Mitigación Prioritarias:

1. **Rescate de Suelo:** Remoción y resguardo del 50% del suelo fértil para su posterior uso en restauración.

2. **Delimitación Física:** Control topográfico estricto para evitar afectar áreas fuera de las 1.276 ha autorizadas.

3. **Rescate de Flora:** Reubicación de ejemplares y germoplasma hacia el área de conservación de 0.968 ha.

4. **Programa de Ahuyentamiento:** Desplazamiento controlado de fauna silvestre previo al desmonte.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS (ORDENAMIENTO ECOLÓGICO)

El proyecto se vincula de manera estrecha con los instrumentos de planeación territorial vigentes, demostrando congruencia absoluta con las políticas de uso de suelo.

1. **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (POETEC)**

   De acuerdo con el POETEC 2024-2034, el predio se localiza en la UGA 45 (Jalipa), la cual tiene una política de Aprovechamiento Urbano. La actividad de “Patios”

está clasificada como un Uso Condicionado, lo que significa que el proyecto es legalmente viable siempre que cumpla con los criterios ecológicos específicos.

Cumplimiento de Criterios Clave de la UGA 45:

- **PT (Patios):** Se contempla el asfaltado de áreas de trabajo, cercado perimetral con malla ciclónica, caseta de vigilancia y sistemas de iluminación eficiente.

- **EE (Eficiencia Energética):** Se utilizará exclusivamente iluminación tipo LED en espacios públicos y operativos para reducir el consumo energético.

- **GR (Gestión de Riesgos):** El diseño respeta las restricciones del Atlas de Riesgos y se construye fuera de zonas de escurrimientos naturales o cuerpos de agua permanentes.

2. **Programa Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOTDU Manzanillo)**

   El predio se ubica dentro de las unidades UGAT 6 (Tapeixtles) y UGAT 137 (Cerro Prieto). Aunque la UGAT 137 prioriza la protección, la normativa permite el aprovechamiento sustentable mediante la presentación de estudios técnicos que demuestren la viabilidad ambiental y la aplicación de medidas de compensación.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y HSSE

Siguiendo los estándares de seguridad y protección ambiental, el proyecto adoptará un marco de gestión integral basado en la política de **prevención de impactos y protección al personal.**

- **Manejo de Residuos:** Se instalarán 4 contenedores diferenciados de 50 litros para Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Los residuos peligrosos derivados del mantenimiento de maquinaria se gestionarán en talleres externos autorizados para evitar la contaminación del suelo en el sitio.

- **Gestión de Aguas Residuales:** El proyecto contará con sanitarios portátiles manejados por proveedores certificados, y el diseño pluvial incluye una fosa séptica con biodigestor para las oficinas operativas.

- **Control de Emisiones:** Se aplicarán riegos periódicos (2 a 4 veces al día en época seca) para mitigar el polvo y se limitará la velocidad de los vehículos internos a **20 km/h.**

ANÁLISIS DE IMPACTOS RESIDUALES

Se definen como los efectos que permanecen tras la aplicación de las medidas de mitigación:

- **Geomorfología:** Persistirá un cambio moderado en el relieve de ladera a plataforma escalonada, el cual será estabilizado mediante bermas y muros de contención.

- **Flora y Fauna:** El impacto residual es la pérdida temporal de hábitat durante la construcción. No obstante, la recolonización se facilitará mediante la recuperación de la vegetación en el área de conservación de 0.968 ha.

- **Agua:** El riesgo para aguas subterráneas es bajo debido a la poca solubilidad de los materiales del sitio y al sistema de captación y filtración diseñado.

Estimación Económica de Recursos Forestales

Tabla 10. Resumen de estimación económica del valor de los recursos forestales.

Valor de recursos forestales	***Cantidad***	***Unidad***	***Precio mercado***	***Valor estimado***
Valor de madera en pie	60.669	m3	$500.00	$33,705.00
Valor de otros Uso (Biodiversidad, medicinal etc.)	0.715	ha	$700.00	$608.00
Infiltración de agua	134.75	m3	$9.41	$1,269.00
servicio de captura de carbono	119.70	Ton	$270.00	$ 32,318.85
Protección de suelos	0.715	ha	$25,000.00	$17,875.00

CONCLUSIÓN GENERAL

El análisis técnico integral demuestra que el proyecto **Patio de Contenedores "Parcela 139"** es ambientalmente viable y cumple con el precepto solicitado en el Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La implementación de las medidas de mitigación técnica, la creación del área de conservación interna y la aportación económica al Fondo Forestal Mexicano aseguran que la biodiversidad se mantenga y que los servicios ambientales de suelo y agua sean compensados adecuadamente. El proyecto no solo atiende una necesidad logística crítica para el Puerto de Manzanillo, sino que lo hace bajo un esquema de **responsabilidad ambiental y ordenamiento territorial.**